دراسة كيمياء نباتية ووراثية في نبات البرواق *Asphodelus microcarpus* Salzm. and Viv. النامي بالشرق الجزائري

تاريخ استلام البحث 15/10/2001 – تاريخ قبوله 02/06/2003

ملخص

يعتبر نبات البرواق *Asphodelus microcarpus* Salzm. and Viv. أحد نباتات العائلة الأليلية المعمرة والمعروف بقيمته العلاجية في الطب الشعبي. ومن خلال الدراسة التحليلية اتضح أن الجذور والثمار والبذور تحتوي على قلويد الكولين, الستاكدرين وقلويد غير معروف بينما بقية الأعضاء تحتوي على الستاكدرين والقلويد غير المعروف.

يتوقف ظهور القلويدات خاصة الكولين في الجذور الدرنية على مراحل النمو, أما المحتوى القلويدي الكلي يتأثر بالعضو النباتي مراحل النمو وعمر الجذور الدرنية ويكون أعلى في كل من الثمار والبذورويزداد حتى يبلغ قيمة عظمى أثناء الكمون, أما بالنسبة للجذور الدرنية فيكون المحتوى القلويدي فيها أعظميا في مرحلة الكمون ويقل أثناء مرحلة الإثمار إلى أن ينعدم قبل واثناء التزهير. يكون المحتوى الكلي القلويدي مختلف بين العشيرتين اللتين تمثلان الآبآء ♂,♀ وهجن الجيل الأول F_1 (النبات المزروع).

الكلمات المفتاحية: *Asphodelus microcarpus* Salzm and Viv.- *قلويدات - المحتوى-مراحل النمو-هجن F_1*

ع. زلاقي
غ. شريط،
ص.غواطي
مخبر المنتجات الطبيعية والإصطناع العضوي
دائرة الكيمياء، كلية العلوم
جامعة منتوري، قسنطينة

Abstract

The *Asphodelus microcarpus* Salzm and Viv. is considered as one of a vivacious plant which belongs to the Liliaceous family it is well known for it's folk medicine. the qualitative study showed that the roots, fruits, seeds contain three alkaloids which are, choline, stachydrine and another unknown alkaloid. The appearance of these alkaloids and especially the choline in the roots depends on the different stages of growth of the plant. the total contents of alkaloids depends on the organ; period of growth and the age of tuberous roots, however the content of alkaloid in fruits and seeds increases it reach its high especially in the dormancy period, as far as the roots are concerned the total of alkaloids is very high during the dormancy period, but decreases during fruition period until it disappears totally after and during flowering period. The total contents alkaloids also seems different between the two populations ♂, ♀ (parents) and hybrid F_1 (cultivated plant).

Keywords: *Asphodelus microcarpus* Salzm and Viv.- *alkaloids-contents-growth stages -hybrid F_1*

Résumé

L'*Asphodelus microcarpus* Salzm and Viv. est une espèce vivace appartenant à la famille des liliacées. Elle est très connue en médicine traditionnelle. D'après l'étude qualitative, on note la présence de trois alcaloïdes dans les racines, les fruits et les grains qui sont : la choline, la stachidrine et un autre non identifié. Cependant, les autre organes contiennent de la stachydrine et l'alcaloïde non identifié. L'apparition des alcaloïdes, en particulier la choline dans les racines, dépend du stade de croissance. La teneur totale des alcaloïdes dépend de l'organe végétale, de la période de croissance et de l'âge. La teneur des fruits et des grains est élevée; elle augmente pour atteindre son maximum pendant la dormance. En ce qui concerne les racines, elles sont fortement pourvues en alcaloïdes durant la dormance. Leur teneur diminue pendant la fructification mais elle est nulle avant et en période de la floraison. La teneur totale des alcaloïdes varie entre les deux populations ayant les parents ♂ , ♀ et l'hybride F_1 (plante cultivé).

Mots clés: *Asphodelus microcarpus* Salzm.and Viv. - *alcaloïdes - teneur - période de croissance – hybride F_1.*

A. ZELLAGHI
G. CHERIET
S. RHOUATI
Laboratoire de produits naturels d'origine végétale
Département de Chimie
Faculté des Sciences
Université Mentouri
Constantine, Algérie

ينتشر نبات البرواث *Asphodelus microcarpus* Salzm. and Viv. الذي ينتمي إلى العائلة الزنبقية بكثافة كبيرة في حوض البحر الأبيض المتوسط [1]. توجد في شمال إفريقيا تسعة أنواع أخرى إلى جانبه [9] يحتوي نبات البرواث على الأنثراكينونات, الجليكوسيدات, المواد المخاطية, والزيوت الأساسية [12,11,10,6], أما عن القلويدات فقد أظهرت الدراسات أن الجذور الدرنية تحتوي على قلويدي الكولين والستاكدرين [5], كما تبين من خلال المسح الفيتوكميائي الأول أن البذور تحتوي على القلويدات بصفة عامة [3], غير أنه سجل غياب قلويد الكوشسين في هذا النبات [14،13].

© جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2003.

وقد تناولنا في هذه الدراسة تحقيق ميداني الغرض منه حصر مجموع الأمراض التي تعالج بنبات البرواق متبوع بالكشوفات النوعية ودراسة تحليلية للقلويدات ثم مقارنتها نوعيا وكميا بين هذا النبات النامي برياوالمتمثل في عشيرتين منه مع هجن الجيل الأول (المزروع).

الطرق والوسائل

1- تحقيق ميداني حول الاستعمال الطبي

أجري تحقيق ميداني بثلاث مدن من الشرق الجزائري :ميلة، قسنطينة وسطيف مع 300 شخص كلهم من فئة المسنين وكذلك بعض العشابين الغرض منه حصر مجموع الأمراض التي تعالج بنبات البرواق *A.microcarpus* وكذلك العضو النباتي المسخر للعلاج. ولهذا الغرض طرحت بعض الأسئلة المتمثلة في: لاي غرض يستعمل هذا النبات؟ كيف تتم المداواة به؟ ما هو العضو النباتي المستخدم في المداواة؟

2- الدراسة الوراثية

تم اختيار عشيرتين من نبات *Asphodelus microcarpus* Salzm.and Viv. تختلفان في قامة الشمراخ الزهري وشكل الجذور الدرنية, العشيرة الأولى (♂) التي تتسم بشمراخ زهري متقزم وجذور درنية مستديرة, وعشيرة ثانية (♀), تتسم بشمراخ زهري طويل وجذور مغزلية الشكل, وهما العشيرتان اللتان اعتبرتا كأباء (شكل 21،) وأخضعتا للتهجين في منطقة بإحدى ضواحي القرارم ولاية ميلة. بعد نضج بذور الجيل الأول (F_1) ثم زرعها في منتصف سبتمبر بأرض بور وهي نفس منطقة نمو الأباء وأخضعت للظروف المناخية الطبيعية, كما تم جني المحصول على مرحلتين خلال الإثمار (شهر أفريل) وفي مرحلة الكمون (شهر جويلية).

الشكل 1:
العشيرتين: (♂) و(♀)

الشكل 2: جذور مغزلية : ♀ - جذور مستديرة : ♂

3- الدراسة الكيمياء النباتية

1.3- جمع العينات النباتية

تم جمع كميات كافية لعينات نباتية خاصة باختبارات الكشف والاستخلاص من أعضاء نبات البرواق في كل مراحل النمو وكلا العشيرتين وهجن الجيل الأول (شكل3) أخضعت للتجفيف الطبيعي ثم الطحن ثم الحفظ لحين دراستها كيميائيا.

الشكل 3:
هجن الجيل الأول (F_1).

2.3-الكشف النوعي للقلويدات

تم وضع 5غرام من العينة النباتية داخل أنبوبة اختبار سعتها 25 سم^3 مع إضافة محلول مائي محمض من 1%HCl وتوضع داخل حمام مائي حتى الغليان لمدة من 15-20 دقيقة, يرشح المستخلص في قمع به قطن نقي, والرشاحة تقسم إلى حجمين متساويين كل منهما في أنبوب إختبار ولتكن (أ),(ب) يضاف للأنبوب (أ) بضع قطرات من كاشف دراجندورف المعدل لإختبار وجود القلويدات بصفة عامة, يضاف للأنبوبة (ب) محلولا مشبعا من كاربونات

الصوديوم حتى pH =8- 9 , ثم يضاف لها 15 مل من مذيب الكلوروفورم داخل قمع الفصل, تفصل الطبقة المائية ويضاف لها بضع قطرات من كاشف دراجندورف المعدل فإذا ظهر راسب دل ذلك على وجود قلويدات من النوع الرباعي. تفصل الطبقة العضوية من المستخلص وتعامل بمحلول HCl 1% مع رجها رجا جيدا ثم تفصل الطبقة العلوية, ويضاف لها كاشف دراجندروف المعدل فإذا ظهر راسب دل ذلك على وجود قلويدات من النوع الثلاثي [5].

3.3- الاستخلاص

تم أخذ 500 غ من العينة النباتية المستخدمة يضاف لها الإيثير البترولي لمدة ليلة كاملة بعدها يرشح ويبخر, تؤخذ الرشاحة لإختبار وجود أو عدم وجود قلويدات وتمثل المستخلص العضوى الأول. يضاف للجزء الصلب كحول ميثلي 80% ويرشح كل 24 ساعة عدة مرات حتى تمام الاستخلاص ونفاذ القلويدات (ويعرف ذلك بسلبية كاشف ماير أو دراجندورف مع القطرات الأخيرة للخلاصة) يجمع المستخلص الكحولي ويبخر بإستعمال جهاز التبخير الدوراني Rotavapor على درجة حرارة لا تتعدى 50م إلى أن يصبح السائل لزجا (تقلص الحجم إلى $\frac{1}{10}$) ثم يضاف له 250 مل من HCl 2%, يعالج بعدها المزيج بالكلوروفورم في قمع الفصل ثلاث مرات في كل واحدة تستعمل 50مل مع الرج الشديد ثم يترك قمع الفصل يهدأ بعد انفصال الطبقتين يجمع مستخلص الكلوروفورم ويخضع لإختبار القلويدات ويمثل المستخلص العضوي الثاني. الطبقة الثانية وهي المستخلص المائي تعالج بـ 5% من كربونات الصوديوم حتى pH = 9 والناتج يعالج ثلاث مرات ب 50مل كلوروفورم مع الرج الشديد يجمع المستخلص الكلوروفورمي ويخضع لإختبار القلويدات كذلك, ويمثل المستخلص العضوي الثالث .

يرجع المستخلص المائي الحاوي على القلويدات الرباعية حمضي بإضافة HCl 2% إلى غاية pH=2 ثم يوضع في حمام مائي لمدة 15 دقيقة تحت درجة حرارة لا تتعدى 50 م° تتبعها عملية الترشيح, يضاف للرشاحة محلول رينيكات الأمونيوم 2%, ثم يوضع المحلول تحت درجة حرارة 0 م° ليلة كاملة تتبع بعملية الترشيح, يذاب الراسب المتشكل بالأستون ثم يبخر حتى الجفاف وتوزن حينها القلويدات الخام ثم تمرر على راتنج Resine IRA 400 Amberlite [5].

4.3- الفصل والتعرف على القلويدات

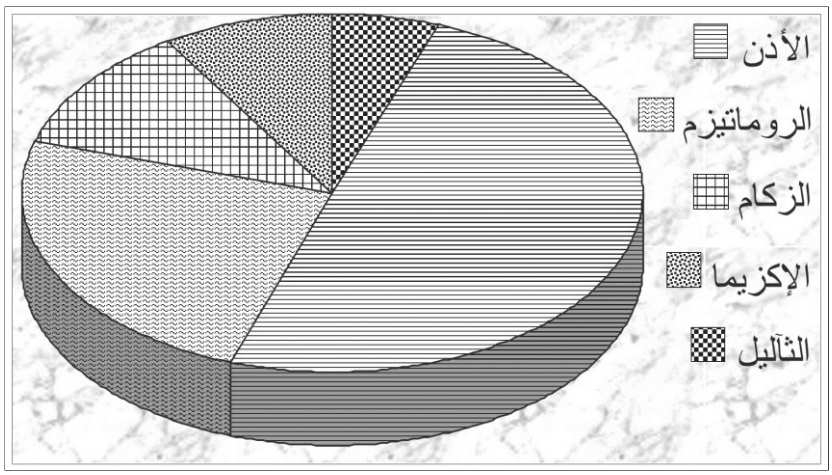
تمت عملية الفصل بإجراء كرماتوغرافيا الطبقة الرقيقة على هلام السليكا G باستعمال عشر أنظمة مذيبة مبينة في الجدول 1. كما استعمل التحليل الكروماتوغرافي الورقي على النوع واطمان رقم 3 كما هو مبين في الجدول 2، وكروماتوغرافيا العمود، وكاشف الرش هو دراجندورف المعدل.

وقد تم التعرف على القلويدات باستعمال الشواهد (قلويدات مرجعية): الكولين , الستاكيدرين والكولشيسين, وقياس معاملات الإنسياب ومقارنتها مع مثيلتها المرجعية وقد تلتها دراسة في كل مراحل النمو، كما تم تقدير المحتوى الكلي القلويدي في جذور العشيرتين (♂), (♀) وهجن الجيل الأول F_1 .

النتائج

1- التحقيق الميداني حول الاستعمال الطبي

كما هو مبين في الشكل 4 يستعمل نبات البرواق *Asphodelus microcarpus* Salzm and Viv في الطب الشعبي التقليدي في علاج الأمراض التالية: آلام الأذن 49.75% أعراض روماتيزم الأطراف السفلية 24.39%, الزكام 11.46%, الإكزيما 8.78%, الثآليل 65.60%. وقد أكدت فعالية العلاج لدى الأشخاص الذين عالجوا الأمراض الجلدية خاصة الاكزيما.



شكل 4: نتائج التحقيق الميداني لنبات *A.microcarpus* Salzm and Viv في ثلاث ولايات.

2- الدراسة الفيتوكيميائية والوراثية

1.2- اختبارات الكشف

يتضح من خلال الجدول 3 أن القلويدات تظهر واضحة على شكل راسب في الجذور الدرنية وواضحة جدا في الثمار والبذور بينما نلاحظ غياب الراسب في كل من الأوراق والسوق والأزهار. وتبين ان القلويدات الموجودة في كل أعضاء النبات من النوع الرباعي.

من خلال الجدول 4 يتضح أن كل أعضاء نبات العشيرتين (♀,♂) أي نبات

الرقم	نظام المذيب ونسبه	عدد البقع القلويدية	معامل الإنسياب Rf	أعضاء النبات: ج	أ	س	ز	ث	ب	لون البقع: في الضوء المرئي	مع(U.V365)	مع الكاشف
1	ميثانول	(2)	0.14	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
			0.07	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
2	ميثانول-ماء	(2)	0.37	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	40 : 60		0.23	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
3	ميثانول-طلوين	(2)	0.81	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	30 : 70		0.51	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
4	بيوتانول-حمض الخليك- ماء	(2)	0.62	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	5 : 1 : 4		0.12	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
5	كلوروفورم-ميثانول		0.64	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	1 : 3	(2)	0.12	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
6	كلوروفورم-ميثانول-		0.40	+	+	+	+	+	+	أحمر	أزرق	برتقالي
	هيدروكسيد الأمونيوم	(3)	0.37	+	+	+	+	+	+	أحمر	أزرق	برتقالي
	1 : 10 : 60		0.02	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
7	كلوروفورم-ميثانول- حمض الخليك	(2)	0.72	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	1:10:60		0.09	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
8	كلوروفورم-ميثانول	(2)	0.80	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	1 : 19		0.03	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
9			0.39	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	طلوين - كلوروفورم-ميثانول	(3)	0.33	−	−	−	−	−	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	2 : 3 : 7		0.22	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر
10	طلوين -كلوروفورم- ميثانول		0.81	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
	7 : 3 : 2	(2)	0.27	+	−	−	−	+	+	..	..	برتقالي محمر

جدول 1: البقع القلويدية المفصولة من *A.microcarpus* Salzm and Viv. ألوانها ومعاملات الإنسياب بإستعمال كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

الرقم	نظام المذيب ونسبه	عدد البقع القلويدية	معامل الإنسياب Rf	أعضاء النبات						لون البقع		
				ج	أ	س	ز	ث	ب	في الضوء المرئي	مع (U.V)	مع الكاشف
أ	بيوتانول – حمض الخليك- ماء 5:1:4	(3)	0.94	+	-	-	-	+	+	أصفر	..	برتقالي
			0.44	-	-	-	-	-	+	..	..	برتقالي محمر
			0.22	+	-	-	-	+	+	..	..	برتقالي محمر
ب	بيوتانول – حمض الخليك- ماء 49:1:50	(3)	0.94	+	-	-	-	+	+	أصفر	..	برتقالي
			0.55	-	+	+	+	-	+	..	..	برتقالي محمر
			0.33	+	-	-	-	+	+	..	..	برتقالي محمر
ج	بيوتانول – حمض الخليك- ماء 50:1:49	(2)	0.94	-	-	-	-	+	+	أصفر	..	برتقالي
			0.42	+	-	-	-	+	+	..	..	برتقالي محمر
د	بيوتانول – حمض الخليك- ماء 50:10:50	(3)	0.94	-	-	-	-	+	+	أصفر	..	برتقالي
			0.47	-	+	+	+	-	+	..	..	برتقالي محمر
			0.35	+	-	-	-	+	+	..	..	برتقالي محمر

الجدول 2: البقع القلويدية المفصولة, ألوانها ومعاملات الإنسياب من نبات *A.microcarpus* Salzm and Viv بإستعمال كروماتوغرافيا الورق (P.C) على ورق واطمان رقم '3'.

الإختبـارات	أعضاء النبـات					
	ج	أ	س	ز	ث	ب
الأنبوبة (أ)	+	-	-	-	+ +	+ +
الأنبوبة (ب)	+	-	-	-	+ +	+ +
قلويدات من النوع الرباعي	+	-	-	-	+ +	+ +
قلويدات من النوع الثلاثي	-	-	-	-	-	-

جدول 3: الكشف عن القلويدات في أعضاء نبات *Asphodelus microcarpus* Salzm and Viv
ج = جذور، **أ =** أوراق, **س=** ساق، **ز=**أزهار ، **ث =** ثمار، **ب =** بذور.

	♂ العشيرة	♀العشيرة	F_1
جذور	+	+	+
أوراق	+	+	+
ساق	+	+	..
أزهار	+	+	..
ثمار	+	+	+
بذور	+	+	+

جدول 4: الكشف عن القلويدات في نبات *Asphodelus microcarpus* Salzm and Viv البري والمزروع F1 .
+: راسب واضح، ++: راسي واضح جدا، - : لا يوجد راسب.

البرواق النامي بريا تحتوي على القلويدات وكذلك الحال في نفس النبات المزروع أي هجن F_1 ما عدا الأزهار والسوق لعدم تشكل الشمراخ الزهري من أصله, وقد تم تتبع الكشف بإستعمال كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة في الجدول 2 وهذه القلويدات من النوع الرباعي.

2-2-الدراسة التحليلية

1.2.2- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

من خلال نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة على الأنظمة المذيبة المرجعية: 4,3,2,1 حسب الجدول 1, أوضح الفصل وجود قلويدين كحد أقصى.

إن قلويد (ق1) ذي القيمة الصغرى لمعامل انسياب يوافق مثيله المرجعي على نظام المذيب (4), كما أن استعمال قلويد الكولين المرجعي أعطى بقعة قلويدية معامل انسيابها موافق تماما ل Rf القلويد (ق1). بالنسبة للقلويد الثاني يتوافق معامل انسيابه مع مثيله المرجعي في النظامين المذيبين (1) و(2).

وبمزيد من التفصيل وبفضل تعدد الأنظمة المذيبة فقد أوضح نظام المذيب (6) وجود ثلاث قلويدات في الجذور, الثمار, البذور وقلويدين في الأوراق والسوق والأزهار, كما تضم ثلاث قلويدات كذلك عند تطبيق نظام مذيب (9) لكن في البذور فقط.

أما عن احتمال وجود قلويد الكولشيسين من عدمه فقد اتضح من خلال قياس معاملات انسياب هذا القلويد المرجعي أنه لا يوافق أية بقعة قلويدية (في وجود شاهد) مع كل الأنظمة المذيبة التي سخرت للفصل.

وعن التغيرات الحاصلة في هذه القلويدات خلال مراحل النمو فإننا نسجل غياب قلويد الكولين في الجذور الدرنية في المراحل قبل التزهير, أثناء التزهير, أثناء الإثمار بينما يظهر في الثمار والبذور وكذلك في الجذور أثناء مرحلة الكمون. على النقيض من ذلك فإن قلويد الستاكيدرين والقلويد المجهول يظهران في كل المراحل والأعضاء المختبرة كما يوضحه الجدول 5.

رمز المرحلة	المرحلة	رقم نظام المذيب	عدد البقع	معامل الانسياب Rf	أعضاء النبات						لون البقع		
					ج	أ	س	ز	ث	ب	في الضوء المرئي	مع(U.V)	مع الكاشف
I	قبل التزهير	4	1	0.62		+	+				أصفر	أزرق	برتقالي
		6	2	0.40		+	+				أحمر	أزرق	برتقالي
				0.37		+	+				أحمر	أزرق	برتقالي
II	أثناء التزهير	4	1	0.62		+	+	+			أصفر	أزرق	برتقالي
		6	2	0.40		+	+	+			أحمر	أزرق	برتقالي
				0.37		+	+	+			أحمر	أزرق	برتقالي
III	أثناء الإثمار	4	2	0.62	+	+	+		+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
				0.12	-	-	-		+	+	..	..	برتقالي محمر
		6	3	0.40	-	+	+		+	+	أحمر	أزرق	برتقالي
				0.37	+	+	+		+	+	أحمر	أزرق	برتقالي
				0.02	-	-	-		+	+	..	..	برتقالي محمر
VI	أثناء الكمون	4	2	0.62	+	+	+	+	+	+	أصفر	أزرق	برتقالي
				0.12	+	-	-	-	+	+	..	..	برتقالي محمر
		6	3	0.40	+	+	+	+	+	+	أحمر	أزرق	برتقالي
				0.37	+	+	+	+	+	+	أحمر	أزرق	برتقالي
				0.02	+	-	-	-	+	+	..	..	برتقالي محمر

جدول 5 : البقع القلويدية المفصولة وألوانها و معاملات الإنسياب من نبات *A.microcarpus* Salzm and Viv. خلال مراحل النمو.

النبات	رقم المذيب	عدد البقع	معاملات الإنسياب Rf	أعضاء النبات						لون البقع	
				ج	أ	س	ز	ت	ب	مع (U.V)	مع الكاشف
قصير الشمراخ الزهري الجذور الدرنية مستديرة ♂	(1)	(2)	0.62	+	+	+	+	+	+	أزرق	برتقالي
			0.12	+	-	-	-	+	+	..	برتقالي محمر
	(2)	(3)	0.40	-	+	+	+	+	+	أزرق	برتقالي
			0.37	+	+	+	+	+	+	أزرق	برتقالي
			0.02	+	-	-	-	+	+	..	برتقالي محمر
طويل الشمراخ الزهري جذور مغزلية ♀	(1)	(2)	0.62	+	+	+	+	+	+	أزرق	برتقالي
			0.12	-	-	-	-	+	+	..	برتقالي محمر
	(2)	(3)	0.40	-	+	+	+	+	+	أزرق	برتقالي
			0.37	+	+	+	+	+	+	أزرق	برتقالي
			0.02	-	-	-	-	+	+	..	برتقالي محمر
هجن الجيل الأول F1	(1)	(2)	0.62	+	+			+	+	أزرق	برتقالي
			0.12	-	-			+	+	..	برتقالي محمر
	(2)	(3)	0.40	-	+			+	+	أزرق	برتقالي
			0.37	+	+			+	+	أزرق	برتقالي
			0.02	-	-			+	+	..	برتقالي محمر

جدول 6: كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لنبات *A.microcarpus* Salzm and Viv البري والمزروع F1.

2.2.2- كروماتوغرافيا الورق P.C

بمقارنة نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة مع نتائج كروماتوغرافيا الورق التي تمت على النوع رقم 3 وبتطبيق أربعة أنظمة مذيبة جدول 2 تبين أن النتائج تقريبا متطابقة من حيث عدد ونوع القلويدات.

أما فيما يخص الدراسة المقارنة للقلويدات في نبات البرواق النامي بريا والمزروع تتضح من خلال الجدول 5. إذ أمكن بواسطة نظام الفصل (1) فصل قلويدين في الجذور, الثمار وبذور العشيرة (♂) أما العشيرة (♀) فيستثني وجود قلويد واحد في الجذور, وبقية الأعضاء تشبه تماما الفصل في هجن الجيل الأول (F_1), وقد حددت قيم معاملات الإنسياب للقلويد الذي يمثل أصغرها 0.12 = (Rf) والذي يقابل مثيله المرجعي الكولين. أما القلويد الثاني (Rf) = 0.62 فله نفس معامل إنسياب قلويد الستاكيدرين.

أما عند تطبيق نظام الفصل رقم (2) فقد كان الفصل أحسن بحيث اظهر وجود ثلاث قلويدات في الثمار والبذور لدى الأباء♂,♀ وهجن F_1 بينماأظهر قلويدين في بقية الأعضاء ما عدا في نباتات العشيرة ♀ و F_1 في الجذور حيث يوجد قلويد واحد (جدول 6).

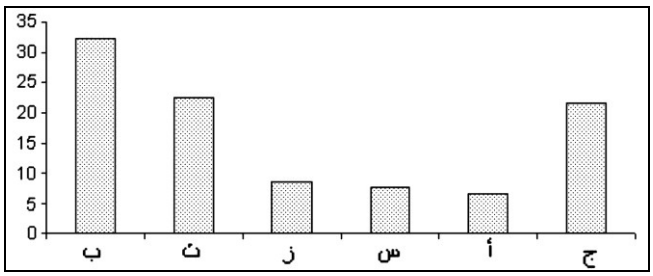
3.2.2- التقدير الكمي

أجري تقدير كمي بعد استعمال كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (T.L.C) وأخضعت النتائج لتحليل إحصائي استعمل فيه تحليل التباين ANOVA: أن كمية القلويدات الخام بلغت 111.3 أعلى مستوى لها في البذور، الثمار والجذور الدرنية. وقد بدا المستوى الخام ضئيلا في الأوراق, الأزهار والسوق.

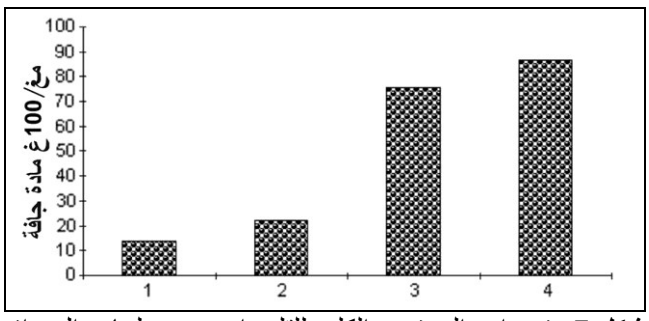
ومن خلال الشكل 5 فإننا نسجل مستوى أعظمي للقلويدات الكلية في الجذور 21.67 مغ/100غ خلال مرحلة الكمون ويقل هذا المحتوى خلال مرحلة الإثمار إلى أن ينعدم أثناء وقبل التزهير.

بالنسبة للأوراق الفتية يكون المحتوى القلويدي أعلى من مثيله في المسنة بحيث نلاحظ تناقصا تدريجيا كلما اتجهنا من مرحلة قبل التزهير (6.75 مغ/100غ) إلى غاية مرحلة الكمون (4.03 مغ/100غ), أما في السوق فيزيد المحتوى القلويدي من مرحلة قبل التزهير إلى غاية مرحلة الإثمار (7.68مغ/100غ) ثم يتناقص بتقدم العمر وجفاف النبات (5.95مغ/100غ). يكون المحتوى القلويدي الكلى في الإزهار أعلى من السوق والأوراق في كل مراحل النمو حيث بلغ (8.6مغ/100غ), بينما يزيد هذا المحتوى في الثمار والبذور من مرحلة الإثمار إلى مرحلة الكمون إلى أن يبلغ مستوى أعظمي فيكون بذلك أكبر من الأعضاء الأخرى للنبات على الترتيب (22.53مغ/100غ), (32.35غ/100غ).

وعليه نجد أن المحتوى القلويدي الكلي يختلف من عضو لآخر (شكل 6) ومن مرحلة لأخرى كما أن هذا المحتوى يكون مرتفعا في الجزء الهوائي عن الجزء الترابي ويرجع ذلك إلى عدد الأعضاء الهوائية الحاوية كلها على القلويدات كما أن المحتوى القلويدي الكلي للنبات يزداد كلما اتجهنا من مرحلة قبل التزهير إلى مرحلة أثناء الكمون أين يبلغ مستوى أعظمي (شكل 7).



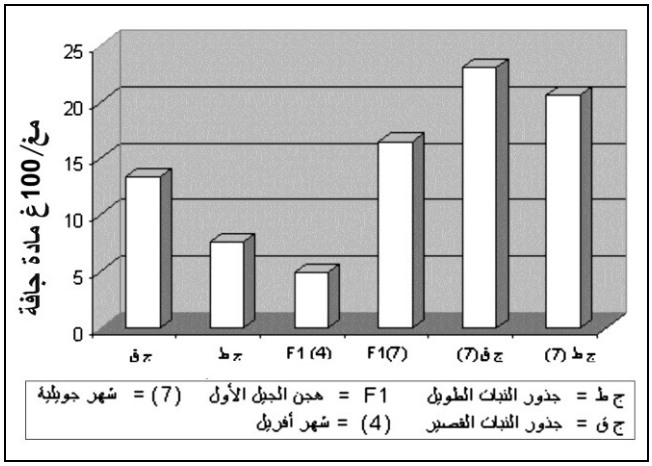
شكل 6: المحتوى الكلي للقلويدات في أعضاء نبات البرواق.



شكل 7: تغيرات المحتوى الكلي للقلويدات (TA) لنبات البرواق خلال مراحل النمو.

وكما هو موضح في الشكل 8 نلاحظ اختلاف المحتوى الكلي القلويدي, حيث تبدي العشيرة (♂) ارتفاعا ملموسا

في المحتوي الكلي القلويدي (13.38مغ/100غ) مقارنة بالعشيرة الثانية (♀) (7.57مغ/100غ) وكذا نبات F_1 (4.94مغ/100غ)، غير انه في مرحلة الكمون يزداد المحتوى الكلي القلويدي في النبات المنزرع (16.48مغ/100غ) ورغم هذا يبقى أقل مما هو عليه في الآباء (النبات البري (♀,♂) على الترتيب بقيم (23.05مغ/100غ), (20.57مغ/100غ).



شكل 8: تغيرات المحتوى القلويدي الكلي في جذور العشيرتين وهجن الجيل الأول خلال شهري أفريل (04) وجويلية (07).

المناقشة

إن نتائج التحقيق الميداني توافق نفس الاستعمالات الخاصة بالأمراض الجلدية الموضعية وآلام الاذن والروماتيزم في المغرب الأقصى وتونس [2].

أما من الناحية الفيتوكميائية فإن النتائج توضح إيجابية الاختبارات وبالتالي وجود القلويدات في الجذور الدرنية [5] وكذا في البذور [3] وهي نفس النتائج المحصل عليها في نفس النبات النامي بمصر, بالإضافة إلى تواجد القلويدات في هذه الدراسة التي شملت بقية الأعضاء الأخرى وهي: الأوراق, السوق, الازهار, الثمار في كلا النباتين البري والمزورع.

أما بالنسبة لنوع القلويدات الموجودة وتوزعها في أعضاء النبات فقد اتضح وجود قلويدين الكولين والستاكدرين ذوي الاقل والأعلى قيمة معامل إنسياب على الترتيب وهي نفس نتائج الدراسة التي أجريت على الجذور الدرنية بمصر من طرف Hammouda وآخرون [5] لكن دراستنا هذه مكنت من إضافة نتائج أخرى تتمثل في وجود هذين القلويدين كذلك في ثمار وبذور النبات البري والمزورع كما أن قلويد الستاكدرين يوجد في كل أعضاء النبات. ضف إلى ذلك فقد لوحظت تغيرات على قلويد الكولين تتمثل في ظهوره في مراحل معينة واختفائه في مراحل أخرى وقد يعزى ذلك إلى انتقال هذا القلويد إلى الجزء الهوائي [15، 17].

شكل 9: كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (T,L,C).

بالإضافة إلى هذا فإن وجود قلويد جديد غير معروف يظهر في كل أعضاء النبات ويعطي نتيجة إيجابية مع كاشف دراجندوف المعدل كما هو واضح في الشكل 9 ، لم يتم تحديد بنيته الكيميائية بعد, كما ثبت عدم وجود الكولشسين في كل أعضاء النبات البري المختبرة أو المزورع من خلال قياس معاملات انسياب هذا القلويد المرجعي أنه لا يوافق أية بقعة قلويدية (في وجود شاهد) مع كل الأنظمة المذيبة التي سخرت للفصل مما يؤكد نتائج دراسة كل من Smith وآخرون [13] و Smolenski وآخرون [14]. ويتعارض مع نتائج Klein و Pollot [7] . تختلف كمية القلويدات الخام من عضو لآخر وقد سجل أعلى مستوى لها في البذور ثم الثمار ثم الجذور هذه الأخيرة التي توافق نفس نتائج Hammouda وآخرون [5]. وإذا ما تتبعنا التغيرات الحاصلة في المحتوى القلويدي الكلي في أعضاء نبات البرواق فإننا نسجل عدم وجود قلويدات في الجذور الدرنية خلال مرحلتي قبل التزهير وأثناء التزهير نظرا لكون النبات في مرحلة تشكل الجزء الخضري وبالتالي تحلل المدخرات المكتنزة في الجذور وتحول البعض منها إلى الجزء الهوائي [15]، لكن تبدأ هذه القلويدات في الظهور خلال مرحلة الإثمار وتبلغ أعلى مستوى في مرحلة الكمون وهي الفترة التي يتوقف النبات عن النمو وتميل أعضاء التخزين فيه لإكتناز القلويدات [15-17].

وعند مقارنة المحتوى الكلي القلويدي في جذور العشيرتين (♀,♂) وهجن F_1 لوحظ أن الجذور المستديرة الصغيرة الحجم التي تمثلها العشيرة (♂) كان بها محتوى أكبر من العشيرة (♀) ويعتقد أن السبب يرجع إلى أن قلويدات النباتات التي تتكاثر خضريا تتركز أكثر في القشرة وتقل كلما اتجهنا نحو المركز [8،17،18].

أما عند مقارنة المحتوى القلويدي في النبات البري مع مثيله في المزورع نجد أن في هذا الأخير يكون منخفضا وهي النتيجة نفسها التي لوحظت عند مقارنة الجذور القديمة مع الجذور الحدييثة التشكل [4]. أما الزيادة الملحوظة التي ظهرت خلال مرحلة الكمون (شهر جويلية) تعزى أساسا إلى تأثير مرحلة النمو حيث يزيد اكتناز المادة الفعالة في

أعضاء التخزين خلال هذه المرحلة, وبالتالي فإن قلويدات هذا النبات تخضع فعلا لوقت الجني, حجم الجذور الدرنية وعمرها [16]،[17].

المراجع

[1]- Beniston N.T. N.S., "Fleurs d'Algérie", Paris, France (1984), p. 99.

[2]- Baba Aissa F., "Les plantes médicinales en Algérie", coédition Bouchene et ad. Diwan, Alger (1991), p.29.

[3]- Fell K.R., Hammouda F.M. and Rizk A.M., "The constituents of the seeds of *Asphodelus microcapsus* and *Asphodelus fistilosus*", *J. pharm. pharmacol*., 20(8), (1968), pp.646-649.

[4]- Grifiths D.W., Dale M.F.B. and Bain H., "The effect of cultivar, maturity and storage on photo-induced changes in the total glyco-alkaloïds and chlorophylle contents potatoes (*Solanium tuberosum*)", *Plant Si*., 98, (1994), pp.103-109.

[5]- Hammouda F.M., Rizk A.M. and Abdelgawad M.M., "Alkaloids of *Asphadelus microcarpus*. Salzm. and Viv.", *Curr.sci*., 40(23), (1971),pp. 631-632.

[6]- Hammouda F.M., Rizk A.M., Ghaleb, H. and Abdelgawad M.M., "Chemical and pharmacological study of *Asphodelus microcarpus* Salzm. and viv.", *Planta. Med*., 22(2), (1972), pp. 188-195.

[7]- Klein G. and Pollot G., *OT. bot. Z.,* 78, (1929), pp.251-256.

[8]- Maga J.H., "Potato Glyco-alkaloids", *Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.*, 12, (1980), pp.371-403.

[9]- Maire R., "Flore de l'Afrique du Nord, encyclopédie biologique", Edition Paul Lechevalier, Vol.5, (1975), pp.26-46.

[10]- Rizk A.M. and Hammouda F.M., "Phytochemical studies of *Asphodelusmicrocarpus* : lipids and carbohydrates", *Planta Med*., 18(2), (1970), pp. 168-172.

[11]- Rizk A.M. and Hammouda F.M and Abdelgawad M.M., " Anthraquinones of *phodelus microcarpus* Salzm and Viv.", *Phytochemistry*, 11(6), (1972), pp. 2122-2125.

[12]- Sisini A., Ptcei V., Segni P.I. and Virdisusoi R., "Presence of some glycosides in *Asphodelus microcorpus* Salzm. and viv.", *Biol. Sper*., 54 (19), (1978), p. 1749.

[13]- Smith G., Bullivant J.M. and Cox P.H., *J. Pharm. Pharmac*., 15, (1963), pp. 92-96.

[14]- Smolenski S.J., Grane F.A. and Voigt R.F., *J.A. Pharm. Ass., Sci. Edn*., 47, (1958), pp. 359 - 362.

[15]- Vicar J., Klusacova L. and Simanek V., "Changes in Colchicine and Demecolcine content during vegetation periods of *Colchicine antimoile* L.", *Acta Univ. P. Alacki. Blomuc., Fac. Med*., 136, (1993) , pp.5-7.

[16]- Volcovo M.V. and Nauchen S., "The greening of early varieties of potato bulbs, an agro technical method for producing improved seed bearing properties of the planting material", *T.r. Ivanosk Selskonz Inst*., 19, (1962), pp. 21-25.

[17]- Wangs S.L., Belford C.L. and Thopson W.R., "Determination of glyco-alkaloids in potatoes *(solanium tuberosum*) with a bisolvent extraction method", *Am. potato J*., 49 (8), (1972), pp. 302-308.

[18]- Zitnak A., Jonffstong R., "Glyco-alkaloids content of B5141-6 potatoes, *Am. patato J*., 47, (1970), pp.256-260. □